

独立成分分析によるMT磁場データの改善

Improving horizontal magnetic components in MT data using independent component analysis

*奥田 真央¹、茂木 透¹*Mao Okuda¹, Toru Mogi¹

1.北海道大学大学院理学院

1.Graduate School of Science, Hokkaido University

房総半島は過去20年間に少なくとも5回のスロースリップイベントが発生している。我々は、この地域の比抵抗構造を求めることを目的としてMT観測を行った。観測されたMTデータには大量の人工ノイズが含まれており、算出した見掛け比抵抗と位相からニアフィールドの影響を受けていることが確認された。一般的に、ローカルノイズの除去にはリモートリファレンス法 (Gamble et al., 1979) が適用されるが、大きな効果は得られなかった。そこで本研究では、より強力なノイズ除去を行うため、房総半島で得られたデータに対し独立成分分析 (ICA) を適用した。

ICAは多変量解析法の1つで、混合された信号を分離するために用いられる手法である。一般的に、観測信号 $x(t)$ と原信号 $s(t)$ の関係は未知の作用素 A を用いて $x(t) = As(t)$ で表されると仮定する。本研究では、 A の逆行列 W を求めるために Aapo Hyvarinen (2000) によって発展された FastICA アルゴリズムを適用した。

ICAには房総半島の磁場データに加えて、江刺 (岩手県) や女満別 (北海道) で観測された磁場データを入力成分とした。ICAは適用後、縦軸が一意に決定されない為、各成分のパワーの評価がしにくいという問題点がある。そこで、本研究では、シグナル成分を残し、それ以外の成分を θ とした行列を作成し、 $x(t) = W^{-1}u'(t)$ という関係式を用いて原信号空間に戻す作業を行った。最後に、改良した磁場の水平成分を用いて見掛け比抵抗と位相を算出した。

ICA適用前後の磁場の時間変化を比較すると、ノイズが取り除かれ、シグナル成分を取り出すことができたことが分かる。算出された見掛け比抵抗と位相は低周波数側でニアフィールド現象の影響の改善がみられる。これらの結果から、ICAはMT磁場データの人工ノイズ除去に有用であるといえる。しかしながら、より深部の比抵抗構造を評価するためには、磁場データだけでなく、電場データの改善が必要である。

キーワード：MT法、独立成分分析

Keywords: MT methods, independent component analysis